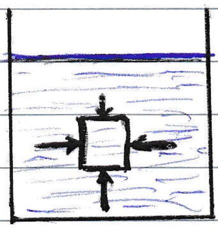
ΑΝΩΣΗ (Α)

Άνωση είναι η δύναμη που ασκείται στα σώματα που βρίσκονται μέσα σε ρευστά (υγρά ή αέρια). Έχει διεύθυνση κατακόρυφη, με φορά προς τα πάνω και στο S.I. μετριέται σε N (Newton).

π.χ. Όταν προσπαθούμε να βυθίσουμε μια μπάλα στη θάλασσα δυσκολευόμαστε γιατί η μπάλα δέχεται άνωση **Α** απ' το νερό.

- Στην θάλασσα επιπλέουμε λόγω της άνωσης.

Στο διπλανό σχήμα το σώμα που βρίσκεται βυθισμένο σε ένα υγρό, δέχεται υδροστατική πίεση σε κάθε επιφάνειά του.



Οι οριζόντιες δυνάμεις που δέχονται οι επιφάνειες του σώματος είναι αντίθετες και δίνουν συνισταμένη μηδέν.
Η κατακόρυφη δύναμη όμως που δέχεται η κάτω επιφάνεια του σώματος, είναι μεγαλύτερη της αντίστοιχης που δέχεται η πάνω επιφάνεια, γιατί βρίσκεται σε μεγαλύτερο βάθος. (νόμος υδροστατικής πίεσης $P_{υδρ} = \rho \cdot g \cdot h$). Έτσι έχουμε μια συνισταμένη δύναμη, κατακόρυφη με φορά προς τα πάνω που είναι η **άνωση**.

<u>Συμπέρασμα:</u>
Η άνωση οφείλεται στην διαφορά πίεσης που ασκείται στην κάτω και στην πάνω επιφάνεια ενός σώματος βυθισμένου σε ένα ρευστό, επειδή η κάτω επιφάνεια βρίσκεται σε μεγαλύτερο βάθος.

- Η άνωση είναι **ίδια** ανεξάρτητα από το **βάθος**, εφ' όσον το σώμα είναι ολόκληρο βυθισμένο.
- Η άνωση **δεν** εξαρτάται από το **σχήμα** και το **βάρος** του σώματος που βυθίζεται ολόκληρο στο ίδιο ρευστό.
- Η άνωση είναι **ανάλογη** της **πυκνότητας** του ρευστού μέσα στο οποίο βυθίζεται το σώμα.

π.χ. επιπλέουμε πιο εύκολα στη θάλασσα απ' ότι στην πισίνα, γιατί το θαλασσινό νερό έχει μεγαλύτερη πυκνότητα.

- Η άνωση είναι **ανάλογη** του **όγκου** του σώματος που βρίσκεται βυθισμένο στο ρευστό

ΑΡΧΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΗ

Κάθε σώμα που βυθίζεται σε ένα υγρό, δέχεται δύναμη κατακόρυφη με φορά προς τα πάνω που λέγεται **άνωση**. Το μέτρο της άνωσης ισούται με το βάρος του υγρού που εκτοπίζεται από το σώμα

- Ο Αρχιμήδης ο Συρακούσιος (287 π.Χ. – 212 π.Χ.) ήταν αρχαίος Έλληνας μαθηματικός, μηχανικός, φυσικός, εφευρέτης και αστρονόμος και θεωρείται από τους λαμπρότερους επιστήμονες της αρχαιότητας.
- Η αρχή του Αρχιμήδη αποδείχθηκε πειραματικά και ισχύει και για σώματα που βρίσκονται μέσα σε αέρια.

Η μαθηματική σχέση που περιγράφει την αρχή αυτή είναι:

$$A = B_{\text{εκτοπιζόμενου υγρού}}$$

$$A = m_{\text{εκτ. υγρ.}} \cdot g \qquad \left[\text{σχέση βάρους-μάζας } B = m \cdot g\right]$$

$$A = \rho_{\text{υγρ.}} \cdot V_{\text{εκτ. υγρ.}} \cdot g \qquad \left[\text{σχέση μάζας-όγκου } \rho = \frac{m}{V} \text{ ή } m = \rho \cdot V, \ \rho = \text{πυκνότητα}\right]$$

και τελικά $A = \rho_{\text{υγρ.}} \cdot V_{\text{βυθισμένου σώματος}} \cdot g$ (1) [αφού ο όγκος του υγρού που εκτοπίζεται ισούται με τον όγκο του σώματος που βυθίζεται μέσα του.]

[g = επιτάχυνση της βαρύτητας]

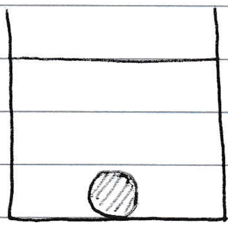
ΠΛΕΥΣΗ

Βυθίζουμε ένα σώμα ολόκληρο μέσα σε ένα υγρό και το αφήνουμε. Στο σώμα ασκείται το βάρος του **Β** και η άνωση **Α**.
Το **Β** τείνει να κινήσει το σώμα προς τον πυθμένα, ενώ η **Α** προς την επιφάνεια.
Διακρίνουμε τρεις περιπτώσεις:

1) Το βάρος μεγαλύτερο της άνωσης

$$B > A$$

$$mg > \rho_{υγρ}\cdot V_{βυθ.σωμ.}\cdot g \quad (\text{σχέση } (1))$$



$$\rho_{σωμ}\cdot V_{σωμ}\cdot g > \rho_{υγρ}\cdot V_{βυθ.σωμ}\cdot g$$

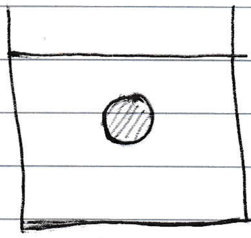
και τελικά $\boxed{\rho_{σωμ} > \rho_{υγρ}}$ (αφού το σώμα είναι ολόκληρο βυθισμένο $V_{σωμ} = V_{βυθ.σωμ}$)

και το σώμα βυθίζεται.

2) Το βάρος ίσο με την άνωση

$$B = A$$

με τον ίδιο τρόπο καταλήγω στη σχέση $\boxed{\rho_{σωμ.} = \rho_{υγρ}}$

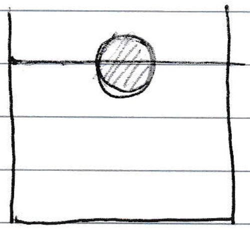


και το σώμα ισορροπεί στη θέση που το αφήσαμε.

3) Το βάρος μικρότερο της άνωσης

$$B < A$$

με τον ίδιο τρόπο καταλήγω στη σχέση $\boxed{\rho_{σωμ} < \rho_{υγρ}}$



και το σώμα αναδύεται

- Το σώμα αναδύεται μέχρι η άνωση να γίνει ίση με το βάρος και στη θέση αυτή ισορροπεί (επιπλέει). $\boxed{A' = B\text{, συνθήκη πλεύσης}}$
Αυτό συμβαίνει γιατί όσο μεγαλύτερας όγκος του σώματος βρίσκεται έξω από το υγρό, τόσο μικραίνει η άνωση (σχέση (1)) και κάποια στιγμή ισούται με το βάρος. Γι'αυτό τα καράβια επιπλέουν στη θάλασσα.